

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. Juli 2004 (22.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/060588 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B21C 23/22**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/014906

(22) Internationales Anmeldedatum:  
24. Dezember 2003 (24.12.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 00 283.9 2. Januar 2003 (02.01.2003) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **FRIEDRICH, Arno** [DE/DE]; Grünbaum 3,  
95326 Kulmbach (DE).

(74) Anwalt: **EICHSTÄDT, Alfred**; Kuhbergstr. 23, 96317  
Kronach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

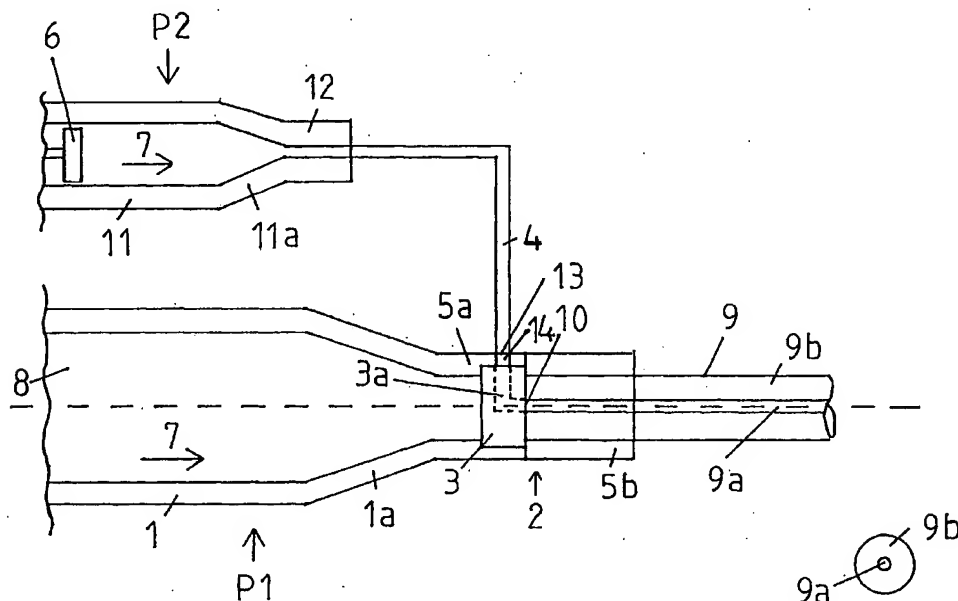
Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A HARD METAL TOOL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES HARTMETALL-WERKZEUGS



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a bar-shaped hard metal tool that comprises at least two materials having different hardness. The first material, having lower hardness, forms a bar-shaped support for the second, harder material. The first material is forced in a first extrusion tool (P1) towards the extrusion die end zone in the form of a plastic mass flux. The second material is forced into the first mass flux in the first extrusion tool (P1) also in the form of a plastic mass flux. The invention also relates to a device for carrying the inventive method.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/060588 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines stabförmigen, mindestens zwei Materialien unterschiedlicher Härte aufweisenden Hartmetall-Werkzeugs. Das erste Material, das die geringere Härte aufweist, bildet einen stabförmigen Träger für das zweite, härtere Material. Das erste Material wird innerhalb eines ersten Strangpresswerkzeugs (P1) in Form eines plastischen Massestroms in Richtung zu dessen Düsenendbereich gepresst. Das zweite Material wird innerhalb des ersten Strangpresswerkzeugs (P1) ebenfalls in Form eines plastischen Massestroms in den ersten Massestrom eingepresst. Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

5

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Hartmetall-  
Werkzeugs

10 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines stabförmigen, mindestens zwei Materialien unterschiedlicher Härte aufweisenden Hartmetall-Werkzeugs, bei welchem das erste Material die geringere Härte aufweist und einen stabförmigen Träger für das zweite, härtere Material bildet.

15

Verfahren zur Herstellung stabförmiger Hartmetall-Werkzeuge, insbesondere Hartmetall-Bohrwerkzeuge, sind beispielsweise aus der DE 40 21 383 C2, der DE 41 20 166 C2, der WO 01/17705 A2, der DE 102 29 325.2 und der DE 102 29 326.0 bekannt. Bei diesen bekannten Verfahren wird jeweils ein Strangpresswerkzeug verwendet, mittels welchem ein aus plastischer Masse bestehender zylindrischer Körper hergestellt wird, der ein oder mehrere in seinem Inneren verlaufende Ausnehmungen hat. Das Strangpresswerkzeug weist eine Pressdüse mit einem sich verschmälernden Bereich und einem Düsenmundstück auf, welches einen zylindrischen Kanal bildet. Keines dieser bekannten Verfahren dient zur Herstellung eines stabförmigen, mindestens zwei Materialien unterschiedlicher Härte aufweisenden Hartmetall-Werkzeugs, bei welchem das erste Material die geringere Härte aufweist und einen stabförmigen Träger für das zweite, härtere Material bildet.

Aus der US 4,762,445 A ist ein Verfahren zur Herstellung eines Bohrwerkzeugs bekannt, welches einen zylindrischen Grundkörper aufweist. Dieser ist in einem Endbereich konisch ausgebildet. Er besteht aus einem ersten Material, beispielsweise Wolframcarbid, welches bruchstark, zäh, leicht lötlbar oder schweißbar und gut beschleifbar ist. In diesen Grundkörper werden Nuten eingebracht, insbesondere eingeschliffen. Diese Nuten werden mit einem zweiten, extrem harten Material gefüllt, bei-

spielsweise Diamant oder kubisches Bornitrid. Anschließend erfolgt ein Sintervorgang mit Anwendung von hohem Druck und hoher Temperatur, um die beiden Materialien fest miteinander zu verbinden. Die genannten Nuten sind derart geformt und positioniert, dass die Diamantschicht bzw. das kubische Bornitrid die Schneidkante des Bohrwerkzeugs bildet.

Der Nachteil dieser bekannten Vorgehensweise besteht darin, dass ein Einbringen von Nuten in den Grundkörper, welches üblicherweise mittels eines Schleifvorganges erfolgt, aufwendig ist. Die eingeschliffenen Nuten weisen nur eine geringe Tiefe auf, d. h. sie haben nur eine geringe Erstreckung in Längsrichtung des Werkzeugs. Dies hat den Nachteil, dass das letztendlich hergestellte Bohrwerkzeug allenfalls wenige Male nachgeschliffen werden kann und aus diesem Grund nur begrenzte Zeit verwendet werden kann.

Aus der GB 882 693 A ist es bereits bekannt, Masseströme unterschiedlicher metallischer Materialien zusammenzuführen. Dies geschieht unter Verwendung einer Düse, die zwischen zwei Containern angeordnet ist. Die Masseströme werden von verschiedenen Presskolben zur Verfügung gestellt, deren Fortsätze jeweils in einen der Container hineinragen. Ziel dieser Entgeghaltung ist die Herstellung eines Bimetalls mit außermittig liegendem Zugkraftschwerpunkt. Eine Herstellung eines Zweikomponenten-Metallstabes, bei welchem die eine Komponente die andere Komponente vollständig umgibt, ist mittels des in der GB 882 693 A beschriebenen Verfahrens nicht möglich.

Aus der US 3,457,760 A ist es ebenfalls bereits bekannt, Masseströme unterschiedlicher metallischer Materialien zusammenzuführen. Dies geschieht unter Verwendung einer speziellen Mechanik, die einen elektrisch beheizten Container aufweist. Diesem wird ein bereits vorliegender Zweikomponenten-Metallstab zugeführt, bei welchem die zweite Metallkomponente eine Beschichtung der ersten Metallkomponente bildet. Die genannten Metallkomponenten werden unter Verwendung eines Presskolbens durch eine speziell geformte Düse gepresst. Am Ausgang der Düse wird ein Zweikomponenten-Metallstab zur Verfügung gestellt,

bei welchem die zweite Metallkomponente eine Beschichtung der ersten Metallkomponente bildet. Mittels des in der US 3,457,760 A beschriebenen Verfahrens können lediglich Querschnittsveränderungen eines bereits vorliegenden Stabes vorgenommen werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Weg zur Herstellung eines Hartmetall-Werkzeugs aufzuzeigen, bei dem die vorstehend beschriebenen Nachteile nicht auftreten.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen 2 - 12 angegeben. Die Ansprüche 13 - 20 betreffen eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 12. Die Ansprüche 21 und 22 haben ein nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 - 12 hergestelltes Hartmetall-Werkzeug zum Gegenstand.

Die Vorteile der Erfindung bestehen insbesondere darin, dass ein Einbringen von Nuten in den Grundkörper nicht notwendig ist, da das zweite Material bereits während des Strangpressens in das erste Material eingebracht wird. Dies ermöglicht es insbesondere auch, das zweite Material nicht nur in Randbereiche, sondern auch in Innenbereiche des ersten Materials einzubringen. Das zweite Material kann in Axialrichtung des stabförmigen Werkzeugs eine große Ausdehnung haben, so dass ohne weiteres ein häufiges Nachschleifen des Werkzeugs erfolgen kann. Dies verlängert die Gebrauchsdauer des Werkzeugs wesentlich.

Weitere vorteilhafte Eigenschaften der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Erläuterung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Es zeigt

Figur 1 eine Skizze zur Veranschaulichung eines ersten Ausführungsbeispiels für die Erfindung;

Figur 2 eine Skizze zur Veranschaulichung eines zweiten Ausführungsbeispiels für die Erfindung und  
Figur 3 eine Skizze zur Veranschaulichung eines dritten Ausführungsbeispiels für die Erfindung.

5

Die Figur 1 zeigt eine Skizze zur Veranschaulichung eines ersten Ausführungsbeispiels für die Erfindung. Anhand dieser Skizze wird die grundsätzliche Funktionsweise der Erfindung erläutert.

10

Mittels der in der Figur 1 dargestellten Vorrichtung wird ein stabförmiger Rohling für ein Hartmetall-Werkzeug hergestellt, welches zwei Materialien unterschiedlicher Härte aufweist. Das erste Material weist die geringere Härte auf und bildet einen stabförmigen Träger für das zweite, härtere Material. Das erste Material ist ein Hartmetall, welches eine hohe Zähigkeit und dadurch eine hohe Bruchsicherheit aufweist. Da das erste Material den Träger für das zweite Material bildet, ist das letztendlich hergestellte Werkzeug aufgrund der Zähigkeit des ersten Materials bruchsicher. Das zweite, härtere Material ist vorzugsweise ebenfalls ein Hartmetall, hat jedoch eine andere Zusammensetzung als das erste Material, um die gewünschte größere Härte sicherzustellen. Das zweite, härtere Material bildet bei diesem Ausführungsbeispiel die Seele des ersten Materials, d. h. dessen sich in Längsrichtung erstreckende Mittelachse, kann aber gemäß weiterer, nicht in der Figur dargestellter Ausführungsbeispiele auch außermittig angeordnet sein.

30 Die Herstellung eines derartigen Werkzeugs geschieht wie folgt:

In einem ersten Strangpresswerkzeug P1 wird das erste Material, welches in Form eines plastischen Massestroms 8 vorliegt, durch den breiten Bereich 1 einer Pressdüse in Richtung 7 zum Düsenmundstück 2 gepresst. Zwischen dem breiten Bereich 1 und dem Düsenmundstück 2 ist ein sich verschmälernder Bereich 1a vorgesehen. Das Düsenmundstück bildet einen zylindrischen Kanal.

- Das zweite Material wird von einem zweiten Strangpresswerkzeug P2 zur Verfügung gestellt. In diesem zweiten Strangpresswerkzeug wird das zweite Material, welche ebenfalls in Form eines plastischen Massestroms vorliegt, durch den breiten Bereich 11 in Richtung 7 zum Düsenmundstück 12 gepresst. Zwischen dem breiten Bereich 11 und dem Düsenmundstück 12 ist ein sich verschmälernder Bereich 11a vorgesehen. Das Düsenmundstück 12 bildet einen zylindrischen Kanal, durch welchen das zweite Material in Form eines Massestroms an eine Zuleitung 4 ausgegeben wird. Diese Zuleitung 4 ist zwischen den beiden Strangpresswerkzeugen P1 und P2 vorgesehen. Durch diese Zuleitung wird das vom zweiten Strangpresswerkzeug P2 zur Verfügung gestellte Material dem ersten Strangpresswerkzeug P1 zugeleitet.
- Das erste Strangpresswerkzeug P1 weist im Bereich der Pressdüse, vorzugsweise im Bereich des Düsenmundstücks 2, eine Eintrittsöffnung 13 auf, durch welche das über die Zuleitung 4 zur Verfügung gestellte zweite Material aufgenommen wird.
- Das Düsenmundstück 2 ist beim gezeigten Ausführungsbeispiel zweiteilig ausgebildet, wobei der erste Teil 5a einstückig mit dem breiten Bereich 1 und dem sich verschmälernden Teil 1a der Pressdüse ausgebildet ist. Der zweite Teil 5b des Düsenmundstücks 2 bildet dessen Endbereich, welcher vom ersten Teil 5a abgenommen werden kann, beispielsweise abgeschraubt.

In den ersten Bereich 5a des Düsenmundstücks 2 ist ein Halter 3 eingesetzt, bei dem es sich um einen konzentrischen Halterring handelt. Dieser kann bei abgenommenem Endbereich 5b leicht in das Strangpresswerkzeug P1 eingesetzt und auch leicht wieder aus diesem entnommen werden.

Der Halter 3 weist einen Kanal 3a auf, dessen Abschluss eine Halteraustrittsdüse 10 bildet. Eingangsseitig ist der Kanal 3a an einen Kanal 14 angeschlossen, der im Gehäuse des Düsenmundstücks 2 vorgesehen ist.

Das vom zweiten Strangpresswerkzeug P2 erzeugte und über die Zuleitung 4 zur Verfügung gestellte zweite Material tritt

durch die Eintrittsöffnung 13 in das erste Strangpresswerkzeug P1 ein und wird dort durch den Kanal 14 an den Kanal 3a des Halters 3 weitergegeben. Das aus der Austrittsdüse 10 des Halters 3 austretende zweite Material wird in den ersten Massestrom eingepresst. Da die Austrittsdüse 10 beim gezeigten Ausführungsbeispiel mittig angeordnet ist, bildet das zweite Material nach dem Einpressen die Seele des ersten Materials.

Folglich weist der vom ersten Strangpresswerkzeug P1 ausgegebene zylindrische Körper 9 einen Träger auf, der den gesamten Außenbereich 9b des zylindrischen Körpers 9 bildet und aus dem ersten Material besteht. Die Seele 9a des zylindrischen Körpers 9 wird vom zweiten Material gebildet. Dies ist in der Figur 1 unten rechts in Form einer Querschnittsdarstellung veranschaulicht.

Alternativ zu dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel sind folgende Abwandlungen möglich:

Eine erste Abwandlung besteht darin, den Halter 3 nicht in Form eines Halterringes, sondern in Form eines stiftförmigen Halterelementes auszugestalten. Eine zweite Abwandlung besteht darin, das zweite Material nicht in Form eines kreisförmigen Querschnittsfläche aufweisenden Massestroms, sondern in Form eines nicht runden Querschnittsfläche aufweisenden Massestroms in das erste Material einzupressen. Vorteilhaft ist beispielsweise eine längliche Querschnittsform, welche sich über den halben oder gar über den gesamten Innendurchmesser des Düsenmundstücks erstreckt. Diese Vorgehensweise erlaubt beispielsweise die Herstellung eines Bohrwerkzeugs, bei welchem der Schneidenbereich vom zweiten, härteren Material gebildet wird.

Nach alledem offenbart das gezeigte Ausführungsbeispiel ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines stabförmigen, zwei Materialien unterschiedlicher Härte aufweisenden Hartmetall-Werkzeugs. Das erste Material weist die geringere Härte auf und bildet einen stabförmigen Träger für das zweite, härtere Material. Das erste Material wird innerhalb eines ers-



ten Strangpresswerkzeugs in Form eines plastischen Massestroms in Richtung des Düsenmundstücks einer Pressdüse gepresst. Das zweite Material, welches in Form eines plastischen Massestroms vorliegt und welches vorzugsweise von einem zweiten Strangpresswerkzeug zur Verfügung gestellt wird, wird innerhalb des ersten Strangpresswerkzeugs in den ersten Massestrom eingepresst.

Der vom ersten Strangpresswerkzeug P1 ausgegebene stabförmige, vorzugsweise zylindrische Körper, wird zu einem fertigen Hartmetall-Werkzeug weiterverarbeitet, vorzugsweise zu einem Hartmetall-Bohrwerkzeug oder einem Hartmetall-Fräswerkzeug.

Im Rahmen dieser Weiterverarbeitung wird der das erste Strangpresswerkzeug P1 verlassende Körper außerhalb des Strangpresswerkzeugs P1 auf eine gewünschte Länge abgelängt. Anschließend kann der abgelängte Körper mittels einer Reibflächenanordnung - wie sie beispielsweise in der WO 01/17705 A2 näher beschrieben ist - gleichmäßig verdreht werden. Der abgelängte und verdrehte oder nicht verdrehte Körper wird getrocknet, gegebenenfalls an seinem Außenumfang mit einer oder mehreren Spannkammern versehen und schließlich gesintert.

Durch diese Vorgehensweise erhält man ein Hartmetall-Werkzeug, welches aufgrund der Eigenschaften des ersten Materials bruch sicher ist und aufgrund der Eigenschaften des zweiten Materials im Arbeitsbereich extrem hart ist.

Die Figur 2 zeigt eine Skizze zur Veranschaulichung eines zweiten Ausführungsbeispiels für die Erfindung, welches einer Weiterbildung des in der Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiels entspricht. Gemäß diesem zweiten Ausführungsbeispiel wird zusätzlich unter Verwendung eines dritten Strangpresswerkzeugs P3 ein drittes Material, welches entweder dieselben Eigenschaften aufweist wie das zweite Material oder welches andere gewünschte Eigenschaften aufweist, zur Verfügung gestellt. Dieses dritte Material wird über eine weitere Zuleitung 20 dem ersten Strangpresswerkzeug P1 zugeführt.

Das vom dritten Strangpresswerkzeug P3 erzeugte und über die Zuleitung 20 zur Verfügung gestellte dritte Material tritt durch eine Eintrittsöffnung 18 in das erste Strangpresswerkzeug P1 ein und wird dort durch einen Kanal 19 an einen Kanal 3b des Halters 3 weitergegeben. Das aus der Austrittsdüse 10b des Halters 3 austretende dritte Material wird ebenso in den ersten Massestrom eingepresst wie das aus der Austrittsdüse 10a des Halters 3 austretende zweite Material.

- Bei diesem Ausführungsbeispiel tritt aus dem ersten Strangpresswerkzeug P1 ein zylindrischer Körper 9 aus. Dieser weist einen Träger auf, der den gesamten Außenbereich des zylindrischen Körpers bildet und aus dem ersten Material besteht. Innerhalb dieses Trägers 9b sind - wie aus der oberen Querschnittsdarstellung in Figur 2 unten rechts hervorgeht - zwei Einlagen vorgesehen. Die Einlage 9d besteht aus dem zweiten Material und die Einlage 9c aus dem dritten Material.

- Eine Modifikation des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 2 besteht darin, die Austrittsdüsen 10a und 10b des Halters 3 rechteckig zu wählen derart, dass die Einlagen 9c' und 9d' beim fertigen Bohrwerkzeug die Schneidkanten bilden. Dies ist in der unteren Querschnittsdarstellung in der Figur 2 unten rechts veranschaulicht. Die gebogene Form der Einlagen kann dadurch erzeugt werden, dass die Austrittsdüsen 10a und 10b des Halters 3 bereits eine gebogene Form haben oder dadurch, dass der vom ersten Strangpresswerkzeug P1 ausgegebene zylindrische Körper außerhalb des ersten Strangpresswerkzeugs P1 zunächst abgelängt und dann in gewünschter Weise verdrillt wird.

30

Die Figur 3 zeigt eine Skizze zur Veranschaulichung eines dritten Ausführungsbeispiels für die Erfindung, welches einer Weiterbildung des in der Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiels entspricht.

35

Bei diesem Ausführungsbeispiel sind zusätzlich zu dem in der Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel eine Steuereinheit 21, eine Sensorik 22, ein Ventil 23 und ein Ventil 24 vorgesehen. Das Ventil 23 befindet sich zwischen dem zweiten Strangpress-

werkzeug P2 und dem ersten Strangpresswerkzeug P1 in der Zu-  
leitung 4. Das Ventil 24 ist zwischen dem dritten Strangpress-  
werkzeug P3 und dem ersten Strangpresswerkzeug P1 in der Zu-  
leitung 20 angeordnet. Die Sensorik 22 ist außerhalb des ers-  
ten Strangpresswerkzeug P1 im Auslaufbereich des zylindrischen  
Körpers 9 vorgesehen und dient zu einer Wege- bzw. Austritts-  
geschwindigkeitsmessung bzw. zur Detektion, wann der aus dem  
ersten Strangpresswerkzeug P1 ausgegebene zylindrische Körper  
eine vorgegebene Position erreicht hat. Hat der ausgegebene  
zylindrische Körper die vorgegebene Position erreicht, dann  
stellt die Sensorik 22 ein Ausgangssignal ss zur Verfügung.

Dieses wird der Steuereinheit 21 zugeführt und von dieser bei  
der Ermittlung von Steuersignalen s1, s2, s3 und s4 berück-  
sichtigt. Das Steuersignal s1 dient zur Einstellung der Bewe-  
gungsgeschwindigkeit des im zweiten Strangpresswerkzeug P2 an-  
geordneten Kolbens 6. Das Steuersignal s2 dient zur Steuerung  
des Ventils 23. Das Steuersignal s3 dient zur Einstellung der  
Bewegungsgeschwindigkeit des im dritten Strangpresswerkzeug P3  
vorgesehenen Kolbens 17. Das Steuersignal s4 dient zur Steue-  
rung des Ventils 24. Weitere Steuersignale der Steuereinheit  
21 dienen zur Einstellung des Volumenstroms des ersten Materi-  
als im ersten Strangpresswerkzeug P1.

Die genannte Steuerung bzw. Einstellung der Volumenströme er-  
folgt beispielsweise derart, dass das zweite und dritte Mate-  
rial, welches den Schneidenbereich des späteren Bohrwerkzeugs  
bildet, nur in der vorderen Hälfte des Bohrwerkzeugs in das  
erste Material eingepresst wird. Dadurch wird dem Umstand  
Rechnung getragen, dass der hintere Bereich des fertigen Bohr-  
werkzeugs während des Arbeitsbetriebes in ein Bohrfutter ein-  
gespannt ist und zu keinem Zeitpunkt den Schneidenbereich bil-  
det. Diese Vorgehensweise ist mit einer Einsparung von Kosten  
verbunden, da das zweite und das dritte Material, die den  
Schneidenbereich des Bohrwerkzeugs bilden und aus diesem Grund  
extrem hart sein müssen, im Allgemeinen wesentlich teurer ist  
als das erste Material, welches eine geringere Härte aufweist.

Vorzugsweise handelt es sich bei allen verwendeten Materialien um Hartmetallkomponenten, die die jeweils gewünschten Eigenschaften aufweisen. Dies hat auch den Vorteil eines vereinfachten Recyclings, weil das gesamte Produkt lediglich aus Hartmetallkomponenten besteht. Es liegen keine Lötverbindungen vor und es sind auch keine unterschiedlichen Substanzen zu entsorgen.

Alternativ dazu ist es aber auch möglich, als härteres Material, welches den Schneidenbereich des späteren Bohrwerkzeugs bildet, Polykristallindiamant (PKD) zu verwenden, welcher auch bei bisher bekannten Bohrwerkzeugen im Schneidenbereich eingesetzt wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung kann nach alledem dazu verwendet werden, stabförmige Hartmetall-Bohr- oder -Fräswerkzeuge herzustellen, die als Trägermaterial eine erste Hartmetallsorte mit hoher Zähigkeit und vergleichsweise geringer Härte aufweist. Derartige Hartmetallsorten haben beispielsweise einen hohen Kobaltanteil und eine vergleichsweise grobe Körnung, die sich nicht für den Schneidenbereich eines Hartmetall-Werkzeugs eignet. Derartige Hartmetallsorten sind vergleichsweise preisgünstig. In dieses Trägermaterial wird im Rahmen eines Strangpressvorganges Schneidenmaterial eingepresst, bei dem es sich vorzugsweise um eine Hartmetallsorte mit sehr großer Härte und feinsten Körnung handelt, um den Anforderungen im Schneidenbereich eines Hartmetall-Werkzeugs gerecht zu werden. Alternativ dazu kann im Schneidenbereich auch Polykristallindiamant verwendet werden.

Bei den hergestellten Werkzeugen kann es sich auch um Reibahlen handeln.

Die hergestellten Werkzeuge können - wie es beispielsweise aus der WO 01/17 705 A2 bekannt ist - innenliegende Kühlkanäle aufweisen, durch welche während des Arbeitsbetriebs des Werkzeugs ein flüssiges Kühlmittel in den Arbeitsbereich des jeweiligen Werkzeugs geführt wird.

Alternativ zu den obigen Ausführungsformen können statt Kolbenpressen auch Schneckenpressen verwendet werden, wenn für jede am Herstellungsprozess beteiligte Presse der Volumenstrom  
5 bekannt ist.

## Bezugszeichenliste:

	P1	erstes Strangpresswerkzeug
	P2	zweites Strangpresswerkzeug
5	P3	drittes Strangpresswerkzeug
	1	breiter Bereich einer Pressdüse
	1a	sich verschmälernde Bereich der Pressdüse
	2	Düsenmundstück
	3	Halter
10	3a	Kanal im Halter
	3b	Kanal im Halter
	4	Zuleitung
	5a	erster Bereich des Düsenmundstücks 2
	5b	Endbereich des Düsenmundstücks 2
15	6	Kolben des zweiten Strangpresswerkzeugs
	7	Pressrichtung
	8	plastische Masse
	9	zylindrischer Körper
	9a	Seele aus zweitem, härterem Material
20	9b	Träger aus erstem, weicherem Material
	9c	Einlage aus zweitem, härterem Material
	9d	Einlage aus drittem, härterem Material
	10	Halteraustrittsdüse
	10a	Halteraustrittsdüse
25	10b	Halteraustrittsdüse
	11	breiter Bereich der zweiten Pressdüse
	11a	sich verschmälernder Bereich der zweiten Pressdüse
	12	Düsenmundstück der zweiten Pressdüse
30	13	Eintrittsöffnung
	14	Kanal im Düsenmundstück 2
	15	breiter Bereich einer dritten Pressdüse
	15a	sich verschmälernder Bereich der dritten Pressdüse
35	16	Düsenmundstück der dritten Pressdüse
	17	Kolben des dritten Strangpresswerkzeugs
	18	Eintrittsöffnung
	19	Kanal im Düsenmundstück 2
	20	Zuleitung

21                    Steuereinheit

22                    Sensorik

23                    Ventil

24                    Ventil

5

s1, s2, s3, s4    Steuersignale

ss                    Ausgangssignal der Sensorik 22

10

## Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Herstellung eines stabförmigen, mindestens zwei Materialien unterschiedlicher Härte aufweisenden Hartmetall-Werkzeugs, wobei das erste Material die geringere Härte aufweist und einen stabförmigen Träger für das zweite, härtere Material bildet, dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 -das erste Material innerhalb eines ersten Strangpresswerkzeugs (P1) in Form eines plastischen Massestroms zur Verfügung gestellt wird,
- 15 -das zweite Material innerhalb eines zweiten Strangpresswerkzeugs (P2) ebenfalls in Form eines plastischen Massestroms zur Verfügung gestellt wird,
- das zweite Material dem ersten Strangpresswerkzeug (P1) zugeführt und innerhalb des ersten Strangpresswerkzeugs (P1) in
- 20 den ersten Massestrom eingepresst wird,
- ein gemeinsamer plastischer Massestrom aus erstem und zweitem Material als stabförmiger Körper, bei welchem das erste Material einen stabförmigen Träger für das zweite Material bildet, aus dem ersten Strangpresswerkzeug ausgegeben wird, und
- 25 -der aus dem ersten Strangpresswerkzeug ausgegebene stabförmige Körper zu einem Hartmetall-Werkzeug weiterverarbeitet wird.
- 30
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Material unter Verwendung einer Düse in den ersten Massestrom eingepresst wird. .
- 35
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Material unter Verwendung einer Düse mit nichttrunder Querschnittsform in den ersten Massestrom eingepresst wird.



4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Material unter Verwendung einer Düse mit länglicher Querschnittsform in den ersten Massestrom eingepresst wird.
- 5
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Material mittels eines zweiten Strangpresswerkzeugs (P2) zur Verfügung gestellt und dem ersten Strangpresswerkzeug (P1) über einen die beiden Strangpresswerkzeuge verbindenden Kanal zugeführt wird.
- 10
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erforderlichen Volumenströme der Materialien in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen eines Sensors eingestellt werden.
- 15
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass mittels des Sensors eine Messung der Austrittsgeschwindigkeit des zylindrischen Körpers aus dem ersten Strangpresswerkzeug (P1) vorgenommen wird.
- 20
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschwindigkeit des Massestroms des ersten und zweiten Strangpresswerkzeugs (P1, P2) jeweils durch eine Steuerung der Bewegung eines Kolbens in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen des Sensors vorgenommen wird.
- 25
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 - 8, dadurch gekennzeichnet, dass das mittels des zweiten Strangpresswerkzeugs (P2) zur Verfügung gestellte Material dem ersten Strangpresswerkzeug (P1) über ein gesteuertes Ventil zugeleitet wird.
- 30
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen eines Sensors gesteuert wird.
- 35

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 - 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung der Bewegung des Kolbens und/oder des Ventils derart vorgenommen wird, dass das Ein-  
5 pressen des zweiten Materials in den ersten Massestrom nur innerhalb vorgegebener Zeitintervalle erfolgt, derart, dass das zweite Material lediglich in den vorderen Bereich des das erste Strangpresswerkzeug (P1) verlassenden Körpers eingepresst ist.
- 10 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des ersten Strangpresswerkzeugs (P1) weitere, jeweils in Form eines plastischen Massestroms vorliegende Materialien in den ersten Massestrom eingepresst werden.
- 15 13. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 12, mit
- einem ersten Strangpresswerkzeug (P1), innerhalb dessen das  
20 erste Material in Form eines plastischen Massestroms in Richtung zu dessen Düsenmundstück (2) pressbar ist,
  - einem zweiten Strangpresswerkzeug (P2), mittels dessen das zweite Material in Form eines plastischen Massestroms zur Verfügung gestellt wird,
  - 25 - einem die beiden Strangpresswerkzeuge verbindenden Kanal (4), und
  - einer weiteren Düse (10), durch welche das zweite Material in das erste Material einpressbar ist.
- 30 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Düse (10) eine nichttrunde Querschnittsform aufweist.
- 35 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Düse eine längliche Querschnittsform aufweist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 - 15, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Steuereinheit (21) aufweist, die zur Einstellung der erforderlichen Volumenströme der Materialien vorgesehen ist.

5

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Sensor (22) aufweist, der mit der Steuereinheit (21) verbunden ist, und dass die Steuereinheit (21) zur Einstellung der erforderlichen Volumenströme in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen (ss) des Sensors vorgesehen ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 - 17, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Ventil (23) aufweist, welches in dem die beiden Strangpresswerkzeuge verbindenden Kanal (4) angeordnet ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 - 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (21) zur Steuerung des Ventils (23) vorgesehen ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 - 19, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens ein weiteres Strangpresswerkzeug (P3) aufweist, welches über einen Kanal (20) mit dem ersten Strangpresswerkzeug (P1) verbunden ist, wobei das mindestens eine weitere Strangpresswerkzeug (P3) zur Bereitstellung eines weiteren, in Form eines plastischen Massestroms vorliegenden Materials vorgesehen ist.

21. Nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 - 12 hergestelltes stabförmiges, mindestens zwei Materialien unterschiedlicher Härte aufweisendes Hartmetall-Werkzeug, bei welchem das erste Material eine geringere Härte aufweist und einen stabförmigen Träger für das zweite, härtere Material bildet.

35

22. Hartmetall-Werkzeug nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite, härtere Material den Schneidenbereich des Werkzeugs bildet.

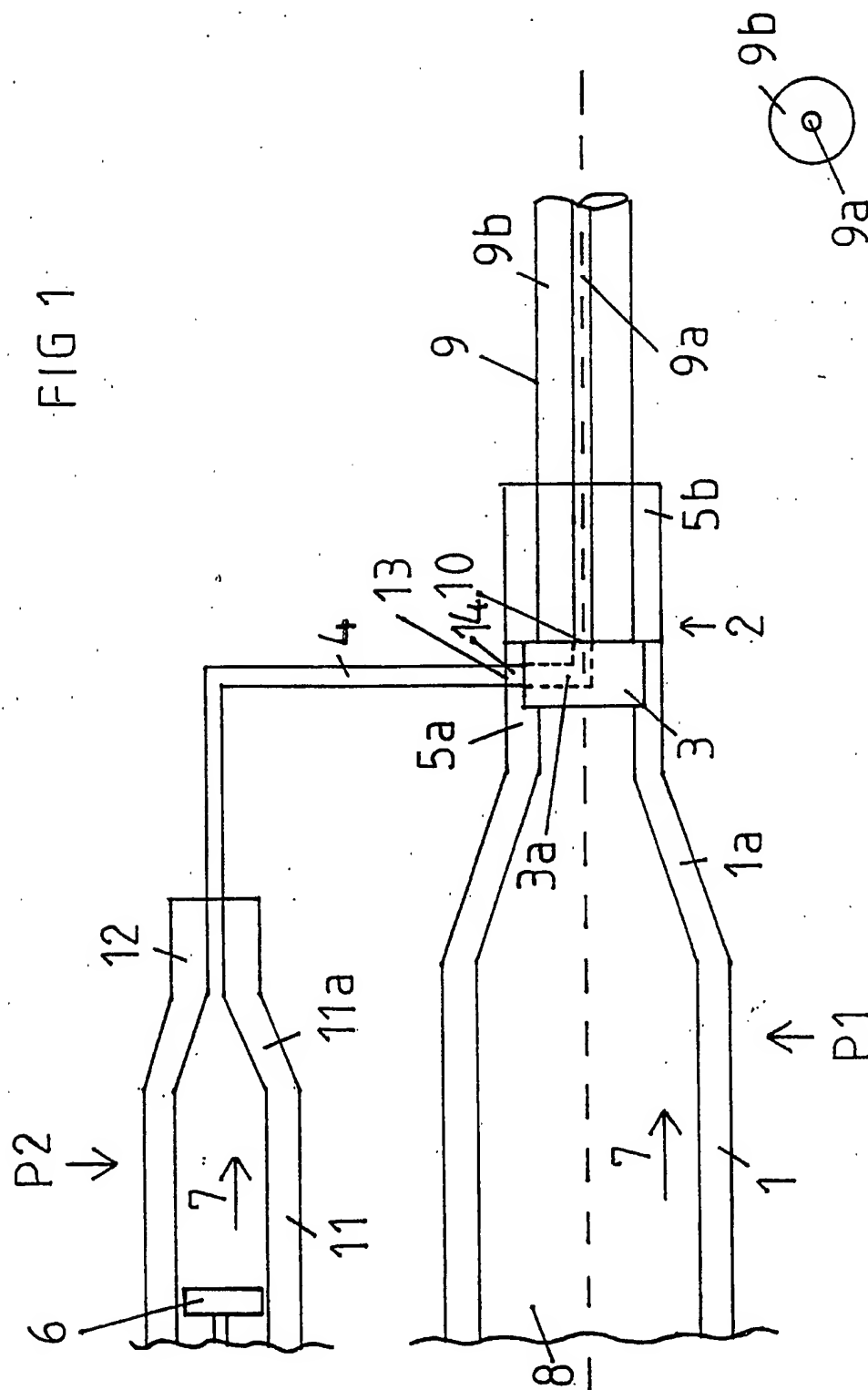
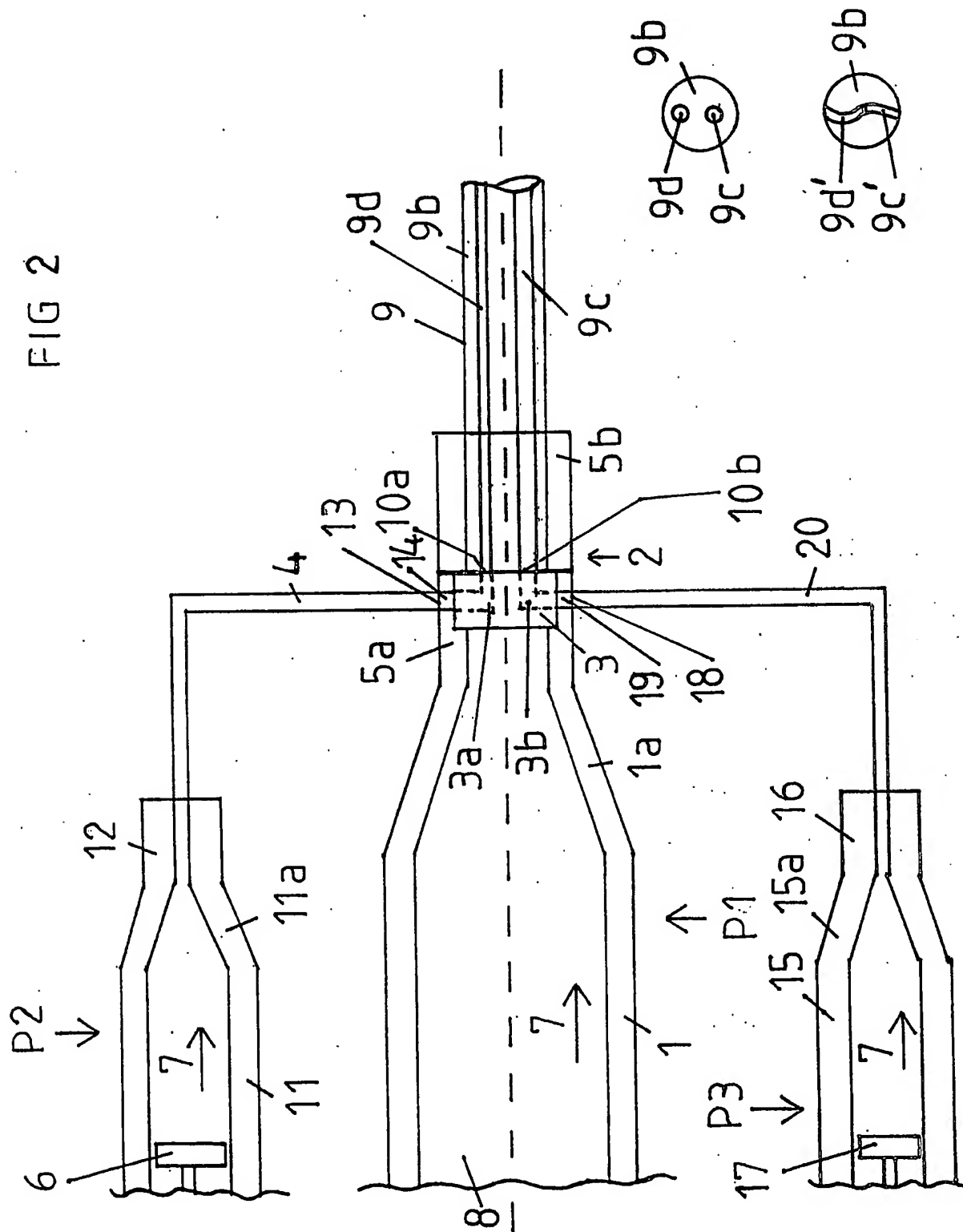


FIG 2



3/3

